

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 04-283434

(43) Date of publication of application : 08.10.1992

(51) Int.Cl. G11B 7/26 C08J 7/00 C08J 7/04

(21) Application number : 03-048150

(71) Applicant : TOSHIBA EMI LTD

(22) Date of filing : 13.03.1991

(72) Inventor : KAKINUMA KEIJI

(54) ULTRAVIOLET IRRADIATION DEVICE FOR ULTRAVIOLET
CURING RESIN

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the space factor of the UV irradiation device and to reduce the consumption of the electric power necessary for curing of a UV curing type resin.

CONSTITUTION: While an optical disk 2 coated with the UV curing type resin is kept rotated by a motor 10, this disk is moved into the irradiation area of a UV irradiation lamp 3 disposed perpendicularly to the moving direction of the optical disk 2 while the moving speed is accelerated from the end thereof to the center of rotation, by which nearly the entire surface of the optical disk 2 is irradiated with the UV rays.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-283434

(43)公開日 平成4年(1992)10月8日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26		7215-5 D		
C 0 8 J 7/00	3 0 4	7258-4 F		
7/04		7258-4 F		

審査請求 有 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-48150

(22)出願日 平成3年(1991)3月13日

(71)出願人 000220974

東芝イーエムアイ株式会社

東京都港区赤坂2丁目2番17号

(72)発明者 柿沼 敏二

静岡県御殿場市保土沢985-1 東芝イー

エムアイ株式会社御殿場工場内

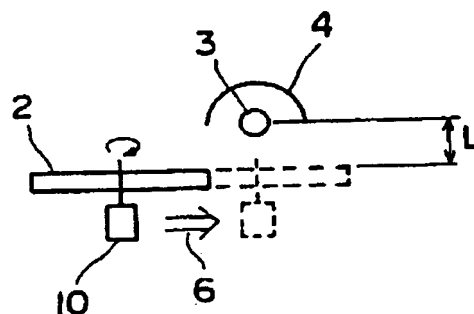
(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 紫外線硬化樹脂に対する紫外線照射装置

(57)【要約】

【目的】 紫外線照射装置のスペースファクタを向上し、紫外線硬化型樹脂の硬化に必要な消費電力を低減する。

【構成】 紫外線硬化型樹脂を塗布された光学式ディスク2をモータ10で回転させながら、光学式ディスク2の直径以上の長さを有し、光学式ディスク2の移動方向と直角に配置された紫外線照射ランプ3の照射エリア内に、その端からその回転中心まで、移動速度を加速しながら移動して、光学式ディスク2の全面にほぼ均一に紫外線を照射する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外線硬化型樹脂を塗布した被紫外線照射部材の中央を中心として一定速度で回転させる回転部材と、この回転部材で回転している被紫外線照射部材の移動方向に対する直角方向に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、該紫外線照射ランプの照射エリアに、前記回転部材で回転されている被紫外線照射部材の外周端から導入して、その回転中心付近まで移動速度を変化させながら移動させる移動部材とを備えたことを特徴とする紫外線硬化樹脂に対する紫外線照射装置。

【請求項2】 紫外線硬化型樹脂を塗布した被紫外線照射部材の中央を中心として回転速度を変化させながら回転させる回転部材と、この回転部材で回転している被紫外線照射部材の移動方向に対する直角方向に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、該紫外線照射ランプの照射エリアに、前記回転部材で回転されている被紫外線照射部材の外周端から導入して、その回転中心付近まで移動速度を変化させながら移動させる移動部材とを備えたことを特徴とする紫外線硬化樹脂に対する紫外線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、情報信号を記録した基盤の反射膜上に、該反射膜を保護するための紫外線硬化型樹脂の硬化した保護膜を設けたコンパクトディスク、ビデオディスク等の光学式ディスクのような紫外線硬化型樹脂が塗布されている被紫外線照射部材の全面に、均一な紫外線の照射を行うための紫外線硬化樹脂に対する紫外線の照射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の紫外線硬化型樹脂が塗布されて、紫外線の照射でこれを硬化させることにより、これを保護膜とした光学式ディスクの紫外線照射装置を図7について説明する。

【0003】 同図において、1はコンベアで、この上に光学式ディスク2が載置され、一定速度で光学式ディスク2は搬送される。3は光学式ディスク2の直径よりも長い紫外線照射ランプで、コンベア1の搬送方向に対して直角方向に設置される。

【0004】 この紫外線照射ランプ3には、反射板4が取付けられており、紫外線照射ランプ3から照射される紫外線のコンベア1方向の照射効率が高くなるようになっている。そして、コンベア1によって光学式ディスク2が矢印5に示す方向に搬送されて、点線位置に至る間に紫外線照射ランプ3からの紫外線の照射を受けるものである。

【0005】 この時、光学式ディスク2は、紫外線照射ランプ3の下を通過する速度が一定であるため、光学式ディスク2の各部に対する紫外線の照射時間は均等となり、均一な紫外線の照射が行えるため、均一な光硬化が

行われるものである。又、光硬化による必要硬度を得るための紫外線の必要な照射量（積算光量 J/cm^2 ）を調節するのは、コンベア1の速度の変更で行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述した紫外線照射装置の紫外線照射ランプ3は、断面円筒形で直線状なものであるため、光学式ディスク2の全面に均一に紫外線を照射するためには、光学式ディスク2の端から端まで紫外線照射ランプ3の下を通過させる必要がある。

【0007】 そのため、コンベア1の長さとして、紫外線照射ランプ3の照射エリアに加えて、その前後に光学式ディスク2の直径以上の長さが必要で、コンベア1の長さが長くなり、スペースファクタが悪い欠点がある。

【0008】 又、紫外線照射ランプ3の長さとしては、光学式ディスク2の搬送方向と直角な方向の端部に対しても他の部分と同様な照射量を与えるために、光学式ディスク2の直径よりも充分に長い必要があり、このため紫外線照射ランプ3の容量として、大きなものが必要となる。

【0009】 更に、1枚の光学式ディスク2の紫外線硬化型樹脂の硬化に要する消費電力は消費電力の大きい、ランプ長の長い紫外線照射ランプ3に、光学式ディスク2の直径の2倍以上照射する時間電力を供給するため、極めて大きな消費電力が必要となる欠点もあった。

【0010】 本発明は、従来の紫外線照射方法における前述の問題点を解決し、スペースファクタを向上させると共に、1個の被紫外線照射部材の紫外線硬化型樹脂の光硬化に必要な消費電力を低減することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は紫外線硬化樹脂に対する紫外線照射装置は、前記した目的を達成せんとするもので、その手段は、紫外線硬化型樹脂を塗布した被紫外線照射部材の中央を中心として一定速度で、あるいは回転速度を変化させて回転させる回転部材と、この回転部材で回転している被紫外線照射部材の移動方向に対する直角方向に紫外線を照射する紫外線照射ランプと、該紫外線照射ランプの照射エリアに、前記回転部材で回転されている被紫外線照射部材の外周端から導入して、その回転中心付近まで移動速度を変化させながら移動させる移動部材とを備えたものである。

【0012】

【作用】 前記した如く構成された本発明の紫外線硬化樹脂に対する紫外線照射装置は、紫外線照射ランプの紫外線照射エリアにおける紫外線の照射強さは、紫外線を反射する反射板を含めて、図6に示すような正規分布をしている。

【0013】 被紫外線照射部材の単位面積当たりの紫外線の照射光量は、使用する紫外線照射ランプの光量（W

3

／ cm^2 ）と、前述の正規分布の関数1、および回転速度 θ 、更に被紫外線照射部材の移動速度 V によって与えられるので、移動速度 V を変化させることで、被紫外線照射部材の全単位面積当たりの照射光量が等しくなるものである。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施の1例を、図1、図2に示す光学式ディスクであるビデオディスク2の紫外線照射装置について説明する。同図において、10はビデオディスク2が載置されて、これを一定速度で回転させるモータで、このモータ10はビデオディスク2を回転させながら、矢印6の方向に適宜の搬送手段によって、所要の速度変化、例えば速度を早めながら移動させられる。

【0015】3は従来と同様な前記矢印6と直角方向に設置された紫外線照射ランプで、これには必要な方向以外に向かう紫外線を、必要な方向に反射させる反射板が設けられている。

$$v_0 : r \times \theta = v_1 : x \times \theta$$

$$\therefore v_0 / v_1 = x / r$$

又、 $r - x = y$ とすると、速度 v は y の時間 t に関する

$$v = dy/dt = a \cdot t + b$$

なお、 a は定数、 b は初速 $=v_0$ 。

$$y = \int (at + b) dt = (a \cdot t^2 / 2) + b \cdot t + c \quad (3)$$

なお、 c は定数となる。

【0020】これらを基にすると、直径は300mmのビデオディスク2の半径70～300mmの範囲に紫外線硬化型樹脂を塗布、使用した紫外線照射ランプ3の長さ500mm、その中心下の350nm波長の強さ約80mW／ cm^2 、紫外線硬化型樹脂が旭電化製BRX-※30

$$r = 150\text{mmの時} : y = 0, v = 20\text{mm/sec} = b, c = 0$$

$$r = 35\text{mmの時} : y = 115, c = (150 \cdot 20) / 35 = 86\text{mm/sec}$$

で、移動時間 t と速度 v の勾配 a は

$$t = 115 \times 2 / (20 + 86) = 2.2\text{sec}$$

$$a = (86 - 20) / 2.2 = 30$$

となる。

【0022】前式に基づく実際の照射を往復で行った実験結果を図3に示し、この図3は、ビデオディスク2上の各点における紫外線硬化樹脂を傷つける鉛筆硬度が記載されている。

【0023】この図に示した紫外線硬化の方法は、前記したように次の通りである。回転速度：60rpm

移動速度：外周が紫外線照射ランプ3で照射され始めた時20mm／secから中心では86mm／secにまで加速された後、反転して外周が紫外線照射ランプ3から外れる時は20mm／secにまで減速される。

移動速度変化勾配：30mm／sec²

【0024】同図に示すように、前実施例の装置により、前実施例の方法で、紫外線の照射が行われた際、ビ

4

*【0016】そして、前記モータ10は、この紫外線照射ランプ3の真下に到達した時に、前記の搬送手段によって、逆方向に戻るものであるが、この戻りの際にも紫外線照射ランプ3を点灯させている場合には、行きの速度と逆の状態の速度変化をしながら戻るものである。

【0017】この速度変化の例としては、紫外線照射ランプ3が、この紫外線照射ランプ3から L なる距離にあるビデオディスク2の紫外線硬化樹脂面上の直線 k に集光する場合、半径 r のビデオディスク2が一定速度 θ で回転しながら前記の直線 k 上に速度の関数 $f v$ で移動するものとする。

【0018】この時のビデオディスク2の外周端が前記の直線 l に接した時の関数 $f v$ の速度が $v_0 = b$ 、ビデオディスク2の中心から x の位置まで移動した時の関数 $f v$ の速度 v_1 とすると、半径 x における周速度 $x \cdot \theta$ とビデオディスク2の移動速度 v の比を一定にすれば、照射光量は一定にできる。

*【0019】従って、

$$(1)$$

微分関数であるから、

$$(2)$$

※371の場合、

回転速度： $\theta = 60\text{rpm}$

移動距離：115mm ($r = 150 \sim 35\text{mm}$)

移動初速： $v_0 = 20\text{mm/sec}$

【0021】とした際、前述の(1)(2)(3)式に従うものとする、

デオディスク2に塗布された紫外線硬化型樹脂は、均一で、且つ必要な光硬化が行われるものである。比較するため、回転速度と移動速度を一定とした場合を図4に示す。

【0025】同図は、移動速度：30mm／sec、回転速度：60rpmで行い、鉛筆で傷つけられる鉛筆硬度を示すもので、紫外線硬化型樹脂は均一ではない。又、図5は、移動速度を一定、即ち30mm／sec、回転速度を可変、即ち20～90rpmに加速しながら行ったもので、前図と同じ方法による紫外線硬化型樹脂の硬化硬度を示すもので、同じく紫外線硬化型樹脂は均一ではない。更に、従来の方法で紫外線硬化型樹脂を硬化させる場合には、移動速度：80mm／secとした場合に、前実施例と同等の硬化硬度が得られた。

【0026】本発明の他の実施例として、ビデオディスク2の直径300mmよりも短い、即ち250mmの紫外線照射ランプ3を、その一端がビデオディスク2のほ

ば中心にあるようにした場合にも、前実施例と同じ条件でほぼ均一な硬化硬度が得られた。

【0027】これに対し、従来の方法で、長さ250mmの紫外線照射ランプ3を使用し、移動速度80mm/secとした場合、紫外線照射ランプ3から外れた部分のビデオディスク2において、硬化硬度の不足を生じた。

【0028】なお、前記した実施例においては、モータ10の回転速度を一定にして、光学式ディスク2を一定角速度で回転するものについて説明したが、モータ10の回転速度を変化するようにして、光学式ディスク2の角速度を変化する（例えば、紫外線照射ランプ3方向の移動に伴って角速度を速くし、また、逆方向への移動に伴って遅くする）ようにしても良い。

【0029】なお、前記した実施例においては、紫外線硬化型樹脂を被紫外線照射部材に塗布して、紫外線を照射することによって紫外線硬化型樹脂を硬化するものについて説明したが、紫外線を照射することによって表面洗浄を行い表面改質を行う装置にも応用でき、この場合にも装置の小型化が図れると共に消費電力の低減を図ることができるものである。

【0030】

【発明の効果】本発明は前記したように、紫外線照射ランプの下を被紫外線照射部材を回転させながら、端部から回転中心まで移動させることで、ほぼ均一な紫外線の照射を行うことができる。従って、従来の装置に比して紫外線照射装置のスペースが約半分と大きく改善される

ものである。

【0031】又、被紫外線照射部材を回転させるため、紫外線照射ランプの長さを被紫外線照射部材よりも短縮することも可能で、これによりスペースファクタは一層改善されることになると共に、紫外線硬化型樹脂を硬化させるための消費電力が大幅に低減できる等の効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例の方法、および装置を示す側面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】図1による装置で実施した本発明の一実施方法によるビデオディスクの硬化硬度を示す図である。

【図4】移動速度と回転速度を一定とした場合のビデオディスクの硬化硬度を示す図である。

【図5】移動速度を一定とし、回転速度を変えながら照射した場合の硬化硬度を示す図である。

【図6】紫外線照射ランプの照射強さを示す正規分布図である。

【図7】従来の紫外線照射装置の側面図で、従来の紫外線照射方法を示すものである。

【符号の説明】

- 2 ビデオディスク
- 3 紫外線照射ランプ
- 4 反射板
- 10 モータ

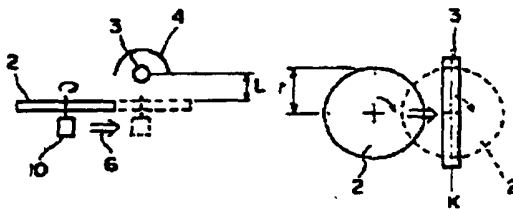
【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】



【図6】

【図7】

